

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-157435

(43)Date of publication of application : 17.06.1997

(51)Int.Cl.

C08J 11/08  
B09B 3/00  
B09B 3/00  
B29B 17/00  
C08J 11/02  
// B29K 25:00  
B29K105:04  
B29K105:26

(21)Application number : 07-318060

(71)Applicant : BOSAI SOKEN:KK  
JAPAN ENERGY CORP

(22)Date of filing : 06.12.1995

(72)Inventor : TAMAOKI HIDEHIRO  
OKADA TOMOMI  
MATSUSHITA KEITA  
MATSUOKA HIDEO

(54) VOLUME-REDUCING TREATMENT OF POLYSTYRENE FOAM WASTE, PRODUCTION OF RECOVERED POLYSTYRENE RESIN AND AGENT FOR VOLUME-REDUCING TREATMENT OF POLYSTYRENE FOAM WASTE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To treat a polystyrene foam waste by a method capable of treating the waste at a normal temperature without heating, extremely readily separating the waste from the volume reducing treatment solvent and preventing change of color, by bringing the waste into contact with a mixed solvent comprising prescribed plural solvents.

SOLUTION: (C) A polystyrene foam waste is brought into contact with (A) a first solvent to readily dissolve a foamed polystyrene resin and (B) a second solvent having a low solubility of a foamed polystyrene resin. The volume of the component C is reduced and a polystyrene resin phase containing the solvents is separated from a solvent phase. Preferably the component A comprises one or more of an unsaturated aliphatic hydrocarbon and a cyclic aliphatic hydrocarbon, to be concrete, benzene, toluene, xylene, etc. The component A is 50-90wt.% in the mixed solvent. The component B uses one or more of a chain saturated aliphatic hydrocarbon, to be concrete, a 8-15C saturated aliphatic hydrocarbon and an alcohol, to be concrete, an alcohol containing a 2-13C saturated aliphatic hydrocarbon group.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-157435

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 11/08	C E T		C 0 8 J 11/08	C E T
B 0 9 B 3/00	Z A B	9350-4F	B 2 9 B 17/00	Z A B
			C 0 8 J 11/02	C E T
B 2 9 B 17/00	Z A B		B 0 9 B 3/00	Z A B
C 0 8 J 11/02	C E T			3 0 4 P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平7-318060	(71) 出願人	396011163 有限会社防災総研 神奈川県川崎市宮前区宮崎3丁目1番8号 504
(22) 出願日	平成7年(1995)12月6日	(71) 出願人	000231109 株式会社ジャパンエナジー 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
		(72) 発明者	玉置 英裕 神奈川県川崎市宮前区宮崎3丁目1番8号 504 有限会社 防災総研内
		(74) 代理人	弁理士 杉村 暁秀 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡スチロール廃材の減容処理方法、回収スチロール樹脂の製造方法および発泡スチロール廃材の減容処理剤

(57) 【要約】

【課題】 少ないエネルギーで発泡スチロール廃材を減容し、かつ、減容後の樹脂の回収・再生が容易で、経済性に優れる処理方法を提供することにある。

【解決手段】 発泡スチロール樹脂が易溶解性の溶剤と、発泡スチロール樹脂の溶解度が低い溶剤との混合溶剤に対して発泡スチロール廃材を接触させ、発泡スチロール廃材の体積を減少させると共に、溶剤を含んだスチロール樹脂相を溶剤相から分離させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発泡スチロール樹脂が易溶解性の第一の溶剤と、発泡スチロール樹脂の溶解度が低い第二の溶剤との混合溶剤に対して発泡スチロール廃材を接触させ、発泡スチロール廃材の体積を減少させると共に溶剤を含んだスチロール樹脂相を溶剤相から分離させることを特徴とする、発泡スチロール廃材の減容処理方法。

【請求項 2】 発泡スチロール樹脂が易溶解性の第一の溶剤と、発泡スチロール樹脂の溶解度が低い第二の溶剤との混合溶剤に対して発泡スチロール廃材を接触させ、発泡スチロール廃材の体積を減少させると共に溶剤を含んだスチロール樹脂相を溶剤相から分離させ、前記スチロール樹脂相を前記混合溶剤から回収し、このスチロール樹脂相中に含まれる溶剤を除去することを特徴とする、回収スチロール樹脂の製造方法。

【請求項 3】 発泡スチロール廃材の体積を減少させるための減容処理剤であって、発泡スチロール樹脂が易溶解性の溶剤 20～90 質量%と、鎖状の飽和脂肪族炭化水素とアルコールとからなる群より選ばれた一種以上の溶剤とが均一に混合している混合溶剤からなることを特徴とする、発泡スチロール廃材の減容処理剤。

【請求項 4】 前記の易溶解性の溶剤が、芳香族化合物、ケトン類およびエステル類からなる群より選ばれた一種以上の溶剤であり、かつこの易溶解性の溶剤の割合が 20～60 質量%であることを特徴とする、請求項 3 記載の発泡スチロール廃材の減容処理剤。

【請求項 5】 前記の易溶解性の溶剤が、不飽和脂肪族炭化水素類および環状脂肪族炭化水素類からなる群より選ばれた一種以上の溶剤であり、かつこの易溶解性の溶剤の割合が 50～90 質量%であることを特徴とする、請求項 3 記載の発泡スチロール廃材の減容処理剤。

【請求項 6】 前記の易溶解性の溶剤が、ベンゼン、トルエン、キシレン、リモネン、エチルベンゼン、スチレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸メチル、ペンテン、ジペンテン、テトラリン、デカリンおよびシクロヘキサンから選ばれた一種以上の溶剤であることを特徴とする、請求項 3 記載の発泡スチロール廃材の減容処理剤。

【請求項 7】 前記鎖状の飽和脂肪族炭化水素が、炭素数 8～15 の飽和脂肪族炭化水素であることを特徴とする、請求項 3～6 のいずれか一つの請求項に記載の発泡スチロール廃材の減容処理剤。

【請求項 8】 前記アルコールが、炭素数 2～13 の飽和脂肪族炭化水素基を有するアルコールであることを特徴とする、請求項 3～6 のいずれか一つの請求項に記載の発泡スチロール廃材の減容処理剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発泡スチロール廃材の減容化処理方法に関し、特に発泡スチロール廃材の

回収・再資源化が容易で、回収に要するエネルギーが少ない発泡スチロール廃材の処理方法、およびこの方法の実施に適した減容処理剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 発泡スチロール樹脂は、安価で軽く、保温、保湿、断熱性に優れた資材として、断熱材や包装容器として広範囲に用いられている。しかし、資源ゴミとなると嵩高く、自然には分解し難い性質を有する。このため、最近では発泡スチロール廃材の処理が大きな問題になっている。

【0003】 発泡スチロール廃材の処理には、埋立、焼却、燃料化、回収再資源化があるが、埋立は、その他のプラスチック廃棄物と同様に、公害の発生や埋立て地不足等の問題を抱え、維持継続することが困難な状況にある。また、焼却処理では、発泡スチロール廃材の発熱量が高過ぎて、焼却炉の炉内温度が高くなりがちであり、炉の寿命を短くするばかりでなく、燃焼が不十分になりがちであり、一酸化炭素、炭化水素等の有害ガス成分の排出が問題となる。また、資源保護の立場から好ましくない。同様に、燃料としての利用も資源保護の立場から好ましくない。

【0004】 一方、回収再資源化する場合は、単位重量当たりの容積が非常に大きいことが問題となるので、廃材の減容化無しには回収が困難である。発泡スチロール廃材の回収にあたっては、廃材を細かく截断し、これを加熱溶融して減容固化し、ペレット状にして搬送する方法が多く採用されており、特開平 5-92428 号公報、特開平 5-92429 号公報等に記載がある。また、廃材を加熱して圧縮する方法としては特開平 4-198516 号公報、特開平 6-238688 号公報等に、加熱廃油或いは加熱オイルを利用する方法としては特開平 3-214 号公報、特開平 4-219186 号公報、特開平 6-91647 号公報等に、摩擦発熱を利用する方法としては、特開平 5-268832 号公報、特開平 5-271655 号公報等に記載がある。しかし、これらのいずれの方法も、発泡スチロール廃材の分解ガスの発生や、廃油の悪臭等の問題がある。

【0005】 また、溶剤を用いて廃材を回収する場合は、発泡スチロール廃材を溶解する芳香族溶剤、ケトン類溶剤等で液化回収した後、溶剤を蒸発分離させる方法が用いられている。このうち、芳香族溶剤を用いる方法が特開平 5-59212 号公報、特開平 6-143284 号公報、特開平 6-143285 号公報、特開平 6-23753 号公報、特開平 6-316646 号公報、特開平 7-97475 号公報、特開平 7-113089 号公報等に記載がある。また、塩素系有機溶剤を用いる方法が特開平 7-26057 号公報等に、溶剤を用いる処理装置及び方法の例が特開平 5-285467 号公報等に、O/W 型エマルジョンに浸漬する方法が特開平 5-138146 号公報等に記載がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、廃材を加熱して溶融させ、固化させる方法は、多大のエネルギー消費を伴い、経済的な方法とはいえない。また、廃材を溶剤中に溶解させて溶液を得、この溶液中の溶剤を蒸発させて分離し、回収発泡スチロール樹脂を分離・固化させる方法は、特に溶剤を留去する工程で多大な熱エネルギーを必要とし、かつ処理に長時間を必要とする。

【0007】本発明の課題は、少ないエネルギーで短時間に発泡スチロール廃材を減容することができ、かつ、減容後の樹脂の回収・再生が容易であって、経済性に優れる処理方法を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る発泡スチロール廃材の減容処理方法は、発泡スチロール樹脂が易溶解性の第一の溶剤と、発泡スチロール樹脂の溶解度が低い第二の溶剤との混合溶剤に対して発泡スチロール廃材を接触させ、発泡スチロール廃材の体積を減少させると共に溶剤を含んだスチロール樹脂相を溶剤相から分離させることを特徴とする。ここで回収を行う際には、発泡スチロール樹脂相を混合溶剤から回収し、この発泡スチロール樹脂相中に含まれる溶剤を除去することによって、発泡スチロール樹脂を固化させる。

【0009】また、本発明は、発泡スチロール廃材の体積を減少させるための減容処理剤であって、発泡スチロール樹脂が易溶解性の溶剤20～90質量%と、鎖状の飽和脂肪族炭化水素とアルコールとからなる群より選ばれた一種以上の溶剤とが均一に混合している混合溶剤からなることを特徴とする、発泡スチロール廃材の減容処理剤に係るものである。ここで、鎖状の飽和脂肪族炭化水素とアルコールとからなる群より選ばれた一種以上の溶剤の組成比率を、前記の易溶解性の溶剤の比率と合計すると、100質量%になるようにする。むしろ他の添加剤を本発明の減容処理剤に対して添加することは可能である。

【0010】本発明者は、上記の課題を解決するために鋭意研究を行っていたが、この過程で、キシレンとトリデカンとの混合溶剤中に発泡スチロール廃材を投入した結果、この混合溶剤中で発泡スチロール廃材が膨潤し、固形相として分離できることを発見した。そして、この固形の発泡スチロール樹脂相を混合溶剤から分離したところ、若干の溶剤を内部に含有してはいるが、この溶剤の量は極めて少なく、短時間で少ないエネルギーで容易に留去して発泡スチロールを回収できることを見だし、本発明に到達した。

【0011】そして、さらに検討を進めた結果、少なくとも常温で発泡スチロール樹脂が易溶解性の溶剤と、常温での発泡スチロール樹脂の溶解度が低い溶剤とが互いに均一に混合した混合溶剤を減容剤として使用することにより、発泡スチロールを減容剤中に膨潤した固形物と

して分離できることを見出し、本発明に至った。

【0012】本発明の減容処理方法は、常温でも問題なく実施することができるので、多量の熱エネルギーの浪費を不要とし、従来法と比して格別の省エネルギー効果が達せられる。更に、溶剤を含んだ状態で回収される発泡スチロール樹脂相は、完全に溶解した溶液と比較して、含有する溶剤の量が圧倒的に少ない。このため、回収発泡スチロール樹脂を溶剤から分離する工程が極めて容易であり、短時間で遂行できる。従って、樹脂を回収するときに溶剤を蒸発させるために要するエネルギーが、圧倒的に少ない。しかも、この段階で留去すべき溶剤の量が少ないことから、従来方法のように熱エネルギーを必要とはせず、あるいは最低限の加熱を伴うだけで、減圧乾燥処理方法で溶剤を十分に留去でき、樹脂を容易に回収できる。従って、回収スチロール樹脂の変色、異臭の発生などの問題も防ぐことができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】本発明に供する、発泡スチロールが易溶解性の第一の溶剤は、少なくとも常温で発泡ポリスチレンを溶解できるものであれば、いずれでもよい。この溶剤は、常温で溶剤1kg当たり50g以上の発泡スチロール樹脂を溶解しうるものが好ましく、100g以上溶解しうるものが更に好ましく、500g以上溶解しうるものが一層好ましい。これが50g未満であると、発泡スチロール廃材を本発明の減容処理剤中に浸漬したときに、泡が破れるまでの時間（破泡時間）が長くなるために、実用的ではない。

【0014】この溶剤としては、芳香族、ケトン類、エステル類、エーテル類、不飽和脂肪族炭化水素、環状脂肪族炭化水素等の各種化合物からなる溶剤を例示できるが、これらには限定されない。芳香族溶剤としては、ベンゼン、トルエン、キシレン、スチレン、エチルベンゼン、テトラリン、その他石油原料由来の芳香族留分を例示できる。ケトン類からなる溶剤としては、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを例示できる。エステル類からなる溶剤としては、酢酸エチル、酢酸メチルを例示できる。不飽和脂肪族炭化水素溶剤としては、ペンテン、ヘキセン等の不飽和炭化水素化合物、ジペンテン等の天然に得られる針葉油、デカリン、リモネンを例示できる。エーテル類としては、ジイソプロピルエーテル、テトラヒドロフランなどを例示できる。ただし、エーテル類を使用した場合には、引火点の低さによる発火や、過酸化物の生成を防止するために、添加剤の使用に気を配る必要がある。これらの溶剤は、単独で使用でき、二種類以上の溶剤からなる混合溶剤としても使用できる。

【0015】一方、上記易溶解性の溶剤と混合して用いる、発泡スチロール樹脂の溶解度が低い第二の溶剤は、溶解度が、溶媒1kg当たり20g以下のものとするのが好ましく、10g以下のものとするのが更に好ま

しく、5 g 以下のものとするのがより一層好ましい。これによって、本発明の減容処理剤中で発泡スチロール廃材の膨潤が一層生じやすくなり、また回収の際に溶媒の除去が一層容易になる。

【0016】この溶剤は、少なくとも常温で発泡ポリスチレンが易溶解性の溶剤と混合したときに、実際の操業条件下で均一に混じり合うものであることが要求され、室温で任意の組成で相互溶解できるものが特に好ましい。

【0017】こうした溶剤としては、ノルマルパラフィン系、イソパラフィン系溶剤等を例示できるが、鎖状の（または環式化合物を除く）飽和脂肪族炭化水素およびアルコールからなる群より選ばれた一種以上の溶剤が好ましい。この飽和脂肪族炭化水素の炭素数は、8~15とすることが好ましく、10~14とすることが更に好ましく、12~13とすることが一層好ましい。この炭素数を8以上とすることによって、溶解後に分離される発泡スチロール樹脂の流動性の上昇を防止することができるので、回収発泡スチロール樹脂の溶剤からの分離が容易になる。また、この炭素数を15以下とすることによって、この飽和脂肪族炭化水素の沸点を低下させ、回収発泡スチロール樹脂からの溶剤の留去を一層容易にすることができる。

【0018】アルコールとしては、特に制限はないが、飽和脂肪族炭化水素基を有するものが好ましい。このアルコールが有する飽和脂肪族炭化水素基の炭素数は、2~13とすることが好ましく、2~10とすることが更に好ましく、3~9とすることが一層好ましい。この炭素数を2以上とすることによって、溶解後に分離される発泡スチロール樹脂の流動性の上昇を防止することができるので、回収発泡スチロール樹脂の溶剤からの分離が容易になる。また、この炭素数を13以下とすることによって、この飽和脂肪族炭化水素の沸点を低下させ、回収発泡スチロール樹脂からの溶剤の留去を一層容易にすることができる。

【0019】このアルコールとしては、グリセリン、グリコール、プロピレングリコール、トリプロピレングリコール等の多価アルコールも使用できるが、この場合は常温で発泡ポリスチレンを溶解できる溶剤と室温で任意の組成で相互溶解できるものが好ましいが、少なくとも実際の操業条件下で均一に混じり合うものであれば、問題なく使用できる。

【0020】実際の鎖状飽和脂肪族炭化水素の製品の中には、環式の飽和炭化水素化合物や不飽和の炭化水素化合物が含有されている場合もある。しかし、この場合には、これらの混合成分は発泡スチロール廃材を溶解し易い溶剤として作用するので、これらの含有比率を算出し、この含有比率に基づいて、前記した易溶解性の溶剤の添加量を減少させることによって、本発明の減容処理剤の組成比率を満足するようにする。

【0021】特に、飽和脂肪族炭化水素を多く含む溶剤製品である灯油、軽油も使用できるが、この場合は、灯油、軽油に芳香族炭化水素化合物および環状脂肪族炭化水素化合物が含有されている。従って、これらの発泡スチロール廃材が易溶解性の成分の含有比率を算出し、この含有比率に基づいて、易溶解性の成分の添加量を減少させることによって、本発明の減容処理剤の組成比率を満足するようにする。

【0022】減容処理にあたり、添加供給する溶剤の組成は、減容後に得られる膨潤した半固体状物質の所望される硬さ、粘度、溶剤含有量等に応じて適宜調整して使用すればよい。

【0023】前記した易溶解性の溶剤において、更に、芳香族化合物、ケトン類およびエステル類からなる群より選ばれた一種以上の溶剤を使用した場合には、これらの溶剤の発泡スチロール樹脂の溶解度が比較的に大きいことから、20質量%以上とすることが好ましく、25質量%以上とすることが更に好ましく、30質量%以上とすることが一層好ましく、35質量%以上とすることが特に好ましい。

【0024】これを20%以上とすることによって、減容処理剤中における発泡スチロール廃材の破泡が促進されるので、実用的である。これを25質量%以上、更には35質量%以上とすることによって、この破泡に必要な時間が一層短縮される。しかし、処理時間に余裕がある場合には、35質量%以下の範囲でも、十分に作業が可能である。また、こうした濃度範囲の減容処理剤でも、若干加熱することによって、破泡速度を向上させることが可能であるので、本発明の前記作用効果を得ることができる。

【0025】一方、これが60質量%を超えると、発泡スチロール廃材が完全に溶解してしまい、本特許の方法によるスチロール樹脂の回収が困難になり易い。従って、この上限値は60質量%とすることが好ましい。

【0026】前記の易溶解性の溶剤として、不飽和脂肪族炭化水素類や、ジペンテンを含む環状脂肪族炭化水素類の溶剤を使用した場合には、この組成比率は、50質量%以上とすることが好ましく、60質量%以上とすることが更に好ましく、70質量%以上とすることが、より一層好ましい。また、90質量%以下とすることが好ましく、85質量%以下とすることが更に好ましい。

【0027】これを50質量%以上とすることによって、減容処理剤中における発泡スチロール廃材の破泡が促進されるので、実用的である。これを60質量%以上、更には70質量%以上とすることによって、この破泡に必要な時間が一層短縮される。しかし、処理時間に余裕がある場合には、70質量%以下の範囲でも、十分に作業が可能である。また、こうした濃度範囲の減容処理剤でも、若干加熱することによって、破泡速度を向上させることが可能であるので、本発明の前記作用効果を

得ることができる。

【0028】一方、これが90質量%を超えると、発泡スチロール廃材が完全に溶解してしまい、本特許の方法によるスチロール樹脂の回収は困難になり易い。

【0029】本発明の減容化処理方法を実施するにあたって、使用する装置に特に限定はない。発泡スチロール廃材は、それ自体の発泡比率に逆比例して減少されるので、溶剤の添加量を勘案しても、全体としてかなり大きな減容化が達せられることになる。作業性の観点からいえば、機械力を併用し、発泡スチロール廃材の投入時に加重を加えれば、作業性は向上する。

【0030】

【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、本発明の範囲は下記の実施例に限定されるものではない。

【0031】（実施例1）キシレン25gとn-トリデカン25gとを混合し、減容処理剤を製造した。この溶剤50gを、プラスチックキャップ付きの耐熱ガラスビンに採り、この溶剤中に、密度0.0156g/cm<sup>3</sup>（64cm<sup>3</sup>/g）の発泡スチロール樹脂を5g加えて、減容処理実験を行った。この減容処理時の溶剤中の状態を観察した。この結果、発泡スチロール樹脂から空

気が抜けて（破泡して）、ほぼ一定の大きさになり、溶剤相とスチロール樹脂相とに分離したことを確認した。この分離までに要した時間は約1分間であった。

【0032】この膨潤状態のスチロール樹脂をビンから取出し、水を入れたメスシリンダーに入れ、減容処理後の体積が当初の何分の一になったのかを確認したところ、1/32であった。この膨潤したスチロール樹脂相からは、減圧法によって容易に溶剤を留去することができた。

【0033】（実施例2～8）実施例1と同様にして減容処理を行った。ただし、キシレンとn-トリデカンとの組成比率は表1に示すように変更し、また発泡スチロール樹脂の重量も、表1に示すように変更した。この結果、いずれの実施例においても、発泡スチロール樹脂から空気が抜けて（破泡して）、ほぼ一定の大きさになり、溶剤相とスチロール樹脂相とに分離したことを確認した。この分離までに要した時間は約1分間であった。また、減容処理後の体積を表1に示す。

【0034】

【表1】

	キシレン	n-トリデカン	発泡スチロール樹脂の量	減容後の体積
実施例1	25g	25g	5g	1/32
実施例2	25g	25g	10g	1/30
実施例3	25g	25g	15g	1/30
実施例4	20g	30g	5g	1/30
実施例5	20g	30g	10g	1/30
実施例6	20g	30g	15g	1/28
実施例7	30g	20g	5g	1/28
実施例8	30g	20g	10g	1/28
実施例9	30g	20g	15g	1/32

【0035】（実施例10～18）n-トリデカンをn-ウンデカンに変え、減容後の体積を測定しなかったこと以外は、実施例1～9と同様にして試験した。その結果、実施例1～9と同様に、発泡スチロール樹脂は効率よく破泡し、溶媒により膨潤したやや硬い減容化ポリスチレンが得られた。また、目視による観察では、減容後の体積は実施例1～9とほぼ同様であった。

【0036】（実施例19～27）n-トリデカンをn-テトラデカンに変え、減容後の体積を測定しなかったこと以外は、実施例1～9と同様にして試験した。その結果、実施例1～9と同様に発泡スチロール樹脂は効率よく破泡し、溶媒により膨潤したやや硬い減容化ポリスチレンが得られた。また、目視による観察では、減容後の体積は実施例1～9とほぼ同様であった。

【0037】（実施例28～36）キシレンをトルエン

に変え、減容後の体積を測定しなかったこと以外は、実施例1～9と同様にして試験した。その結果、実施例1～9と同様に発泡スチロール樹脂は効率よく破泡し、溶媒により膨潤したやや硬い減容化ポリスチレンが得られた。また、目視による観察では、減容後の体積は実施例1～9とほぼ同様であった。

【0038】（実施例37～43および比較例1～3）実施例1～9において、発泡スチロール樹脂の重量を5gに固定し、表2に示すように、発泡スチロールの溶解度が低い溶剤の種類と量とを種々変更した。前記の易溶解性の溶剤としてはキシレンを使用し、その量を変更した。この結果を表2に示す。

【0039】

【表2】

	発泡スチロールが易溶解性の溶剤 (g)	発泡スチロールの溶解度が低い溶剤 (g)	試験結果	減容後の体積
実施例37	17.5	n-トリデカン 32.5	実施例1～9と同様	1/24
実施例38	15	n-トリデカン 35	破泡時間が2倍になった	1/22
実施例39	12.5	n-トリデカン 37.5	破泡時間が8倍になった	1/17
実施例40	10	n-トリデカン 40	破泡時間が1時間	1/15
実施例41	25	イソオクタン 25	実施例1～9と同様	1/22
実施例42	25	エタノール 25	実施例1～9と同様	1/24
実施例43	25	i-ヘキサン 25	実施例1～9と同様	1/20
比較例1	32.5	n-トリデカン 17.5	樹脂がほぼ溶解した	—
比較例2	35	n-トリデカン 15	樹脂がほぼ溶解した	—
比較例3	25	ヘキサン 25	樹脂が流動状態になった	—

【0040】実施例37、38、39、40から分かるように、キシレンの組成比率が35質量%以上では実施例1～9と同様の試験結果が得られ、キシレンの組成比率が30質量%、25質量%に低下するのに従って破泡時間が若干上昇した。また、キシレンの組成比率が20質量%になると、破泡時間が1時間になった。これが20質量%未満になると、膨潤が極めて遅くなり、発泡スチロールの減容処理が常温では困難になってきた。実施例41、42、43においては、樹脂の溶解度が低い溶剤を種々変更したが、いずれも実施例1～9と同様の結果が得られた。比較例1、2では、キシレンの組成比率が65、70質量%であるが、いずれも樹脂がほぼ溶解してしまい、膨潤した樹脂相が得られなかった。比較例

3では、樹脂が流動状態になったために、膨潤した樹脂相が得られなかった。これは、鎖状飽和脂肪族炭化水素の炭素数が6個と少なかったために、樹脂が溶解し易くなったためと考えられる。このように減容後の発泡スチロール樹脂が流動状態になると、減容処理用の混合溶剤との分離が難しくなる。

【0041】（実施例44～48および比較例4）実施例1～9において、発泡スチロール樹脂の重量を5gに固定し、表3に示すように、各溶剤の種類と量とを種々変更した。この結果を表3に示す。

【0042】

【表3】

	発泡スチロールが易溶解性の溶剤 (g)	発泡スチロールの溶解度が低い溶剤 (g)	試験結果	減容後の体積
実施例44	アセトン 25	n-トリデカン 25	実施例1～9と同様	1/18
実施例45	ジメチルケトン 25	n-トリデカン 25	実施例1～9と同様	1/19
実施例46	メチルイソブチルケトン 25	n-トリデカン 25	実施例1～9と同様	1/22
実施例47	酢酸エチル 25	n-トリデカン 25	実施例1～9と同様	1/22
実施例48	テトラリン 25	n-トリデカン 25	実施例1～9と同様	1/24
比較例4	テトラリン 30	n-トリデカン 20	樹脂がほぼ溶解した	—

【0043】実施例44、45、46から分かるように、キシレン、トルエン等の芳香族系溶剤に代えてケトン系の溶剤を使用した場合にも、極めて良好な結果が得られた。また、実施例47から分かるように、エステル類を使用した場合にも同様であった。更に、テトラリンを使用した場合にも良好な結果が得られた。しかし、テトラリンの組成比率が60質量%になると、樹脂が溶解し

た。

【0044】（実施例49～54および比較例5～8）実施例1～9において、発泡スチロール樹脂の重量を5gに固定し、表3に示すように、各溶剤の種類と量とを種々変更した。この結果を表4に示す。

【0045】

【表4】



	発泡スチロール が易溶解性の溶 剤 (g)	発泡スチロール の溶解度が低い 溶剤 (g)	試 験 結 果	減容 後の 体積
実施例49	シクロヘキサン 25	n-トリデカン 25	破泡時間が1時間以上	1/16
実施例50	シクロヘキサン 35	n-トリデカン 15	破泡時間が4倍	1/22
実施例51	シクロヘキサン 45	n-トリデカン 5	実施例1～9と同様	1/22
実施例52	デカリン 45	n-トリデカン 5	実施例1～9と同様	1/18
実施例53	リモネン 30	n-トリデカン 20	破泡時間が2倍	1/25
実施例54	リモネン 40	n-トリデカン 10	実施例1～9と同様	1/21
比較例5	シクロヘキサン 47.5	n-トリデカン 2.5	樹脂が流動状態になった	—
比較例6	シクロヘキサン 50	—	樹脂がほぼ溶解した	—
比較例7	デカリン 50	—	樹脂がほぼ溶解した	—
比較例8	リモネン 45	n-トリデカン 5	樹脂がほぼ溶解した	—

【0046】実施例51においては、シクロヘキサンの組成比率が90質量%であるが、極めて良好な結果が得られた。実施例49、50からわかるように、シクロヘキサンの組成比率を50または70質量%とすると、破泡時間が長くなったが、樹脂の膨潤は生じた。実施例52、53、54からわかるように、デカリンやリモネンを使用した場合にも同様の結果が得られた。

【0047】比較例5においては、シクロヘキサンの組成比率が90質量%であるが、樹脂が流動状態となった。比較例6、7においては、シクロヘキサンまたはデカリンを単独で使用したが、樹脂が溶解した。比較例8

においても、樹脂が溶解した。

【0048】

【発明の効果】本発明を用いれば、発泡スチロール廃材を加熱することなしに、常温でも処理できるばかりでなく、溶剤を含んだ膨潤状態の樹脂として減容化されるため、減容処理溶剤との分離が極めて容易である。また、樹脂を回収する場合に溶剤の蒸散処理に要するエネルギーが少なく、この蒸発処理による樹脂の変色も防止できる。従って、本発明は、発泡スチロール廃材の処理に極めて大きな効果を有する。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
// B29K 25:00  
105:04  
105:26

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 岡田 知巳  
埼玉県戸田市新曽南3丁目17番35号 株式  
会社ジャパンエナジー内

(72) 発明者 松下 景太  
埼玉県戸田市新曽南3丁目17番35号 株式  
会社ジャパンエナジー内

(72) 発明者 松岡 秀男  
東京都港区虎ノ門2丁目10番1号 日鉱石  
油化学株式会社内